

Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»

Лекция 2

Фотометрия Бугера, Ламберта, Бера

Лектор: Смирнов П.А.

E-mail: SmirnovPA@mpei.ru

Mob: 8-910-443-75-52

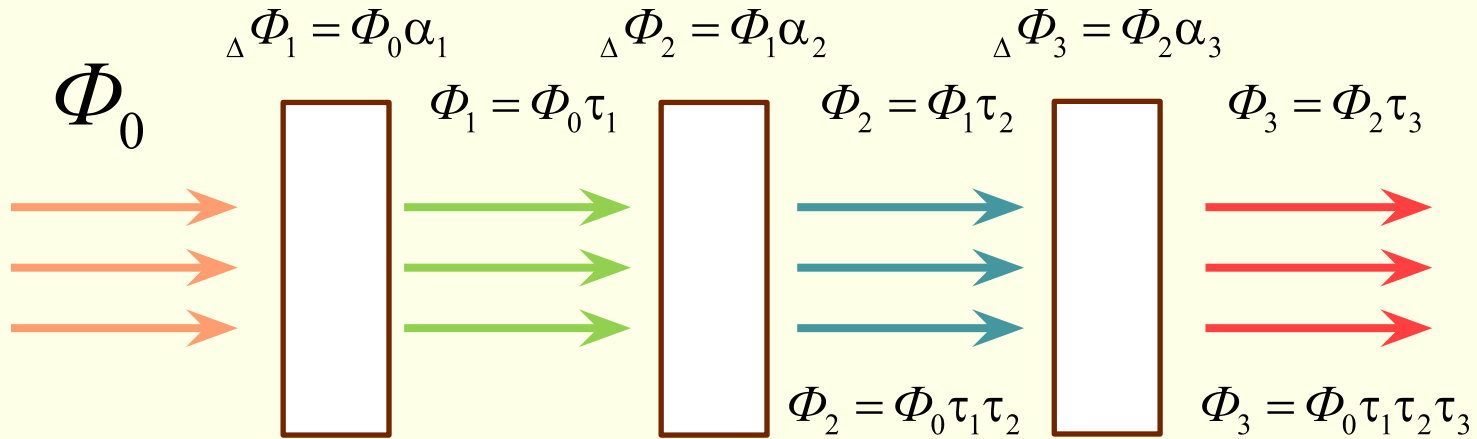
Ламберт, Иоганн Генрих

- Теория расчёта диффузных поверхностей
- Определение основного фотометрического соотношения (как его называет сам Ламберт)
- Математическое описание распространения лучей в атмосфере
- «*Photometria, sive de gradibus luminis*» (1760 г. Тогда же, когда и книга Бугера)



Johann Heinrich Lambert;
26.08.1728, Мюлуз, Эльзас –
25.09.1777, Берлин

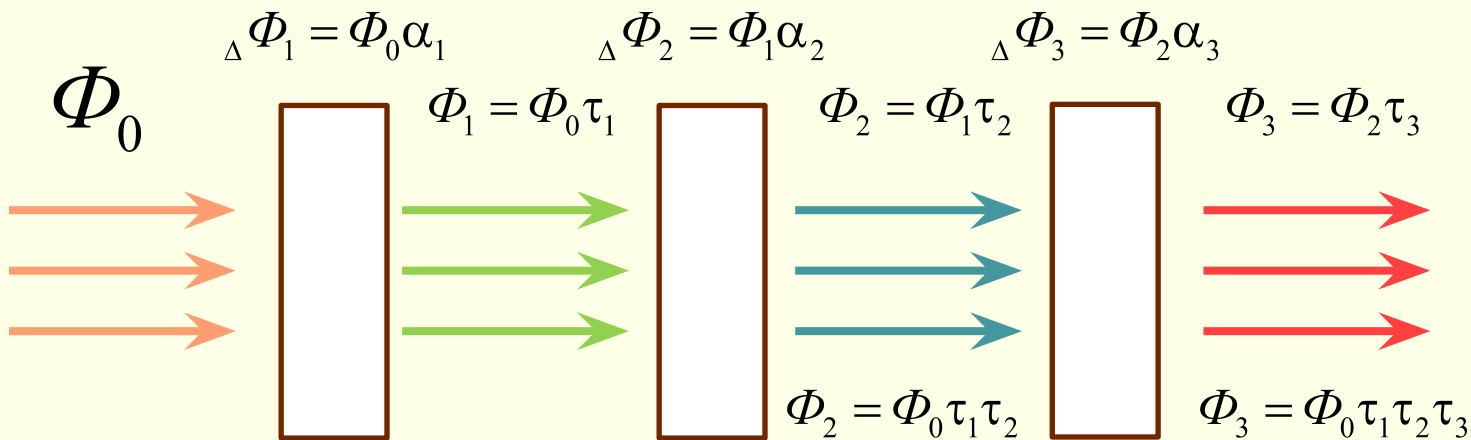
Закон Бугера-Ламберта-Бера



$$\Phi_1 = \Phi_0 - \Delta \Phi_1$$

$$\tau_1 = \frac{\Phi_1}{\Phi_0}; \alpha_1 = \frac{\Delta \Phi_1}{\Phi_0}$$

Закон Бугера-Ламберта-Бера



$$\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau$$

толщина пластины пусть будет = 1

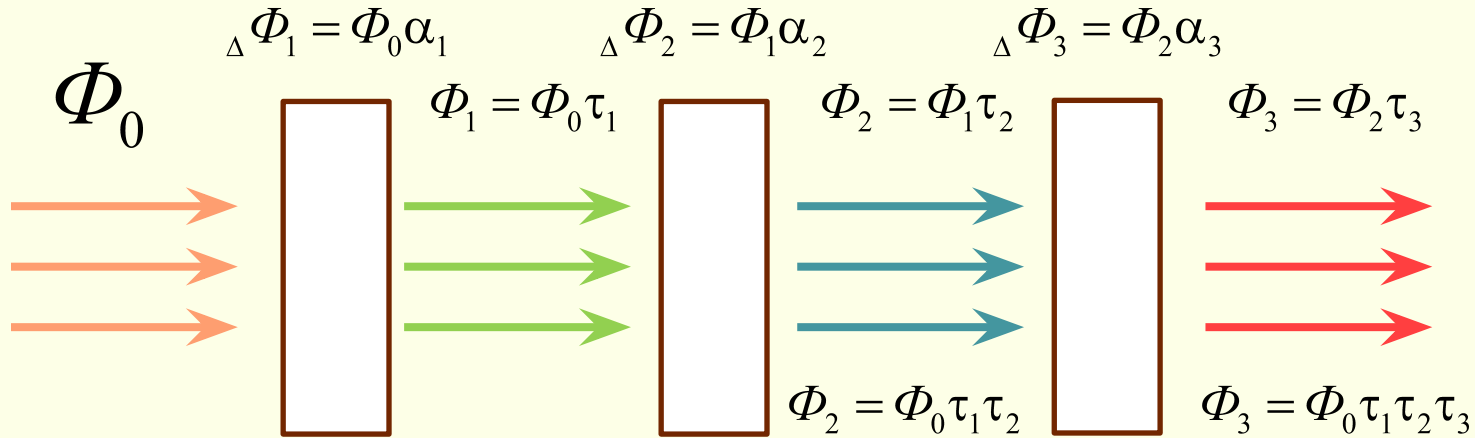
тогда общий коэффициент пропускания :

$$\tau_o = \tau^l, \text{ или } \tau_o = 10^{(\lg \tau)l} = e^{(\ln \tau)l}$$

показатель поглощения $\mu = -\ln \tau$,

с минусом, чтобы был положительным.

Закон Бугера-Ламберта-Бера



$$-\mu dl = \frac{\Phi}{\Phi}$$

$$-\int_0^{l_n} \mu dl = \int_{\Phi_0}^{\Phi_{l_n}} \frac{\Phi}{\Phi}$$

$$-\mu l_n = \ln \frac{\Phi_{l_n}}{\Phi_0};$$

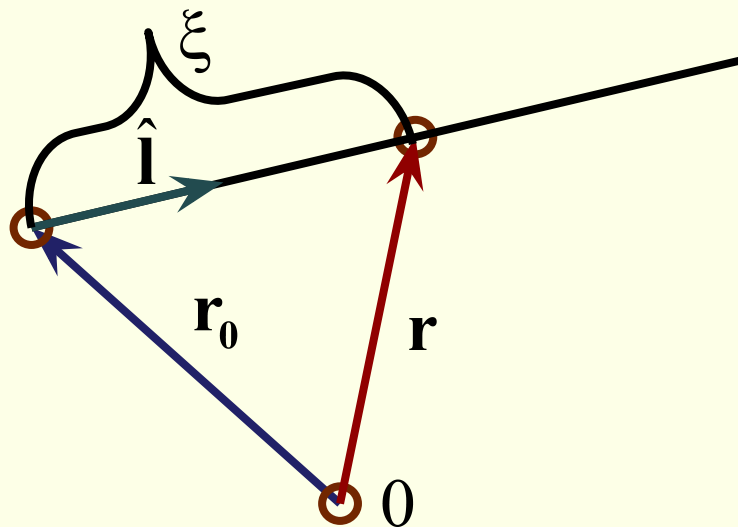
Справедливо только для монохроматического излучения:

$$\tau_\lambda = e^{-\mu_\lambda l_n};$$

Закон Бугера-Ламберта-Бера (современная форма)

- Яркость
- Неоднородность среды по пути луча

Уравнение луча



$$\mathbf{r} = \mathbf{r}_0 + \xi \hat{\mathbf{i}}$$

Закон Бугера-Ламберта-Бера (современная форма)

$$L(\mathbf{r}_0 + \zeta \hat{\mathbf{l}}, \hat{\mathbf{l}}) = L(\mathbf{r}_0, \hat{\mathbf{l}}) \exp \left(- \int_0^{\zeta} \mu_{\lambda}(\xi)(\mathbf{r}_0 + \xi \hat{\mathbf{l}}) d\xi \right)$$

$$L(\mathbf{r}, \hat{\mathbf{l}}) = L(\mathbf{r} - \zeta \hat{\mathbf{l}}, \hat{\mathbf{l}}) \exp \left(- \int_0^{\zeta} \mu_{\lambda}(\xi)(\mathbf{r} - \xi \hat{\mathbf{l}}) d\xi \right)$$

$$\tau_{\lambda} = \int_0^{\zeta} \mu_{\lambda}(\xi)(\mathbf{r} - \xi \hat{\mathbf{l}}) d\xi \quad - \text{оптическая толщина вдоль луча}$$

Август Бер (нем. August Beer 31.07.1825 Трир – 18.11.1863 Бонн, Германия)

$$\mu_{\lambda}(\mathbf{r}) = \chi_{\lambda} C(\mathbf{r})$$

χ_{λ} – молекулярный показатель поглощения
 $C(\mathbf{r})$ – концентрация молекул

$$L(\mathbf{r}, \hat{\mathbf{l}}) = L(\mathbf{r} - \zeta \hat{\mathbf{l}}, \hat{\mathbf{l}}) \exp \left\{ - \int_0^{\zeta} \chi_{\nu} C(\mathbf{r} - \xi \hat{\mathbf{l}}) d\xi \right\}$$

Спасибо за внимание!